

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-272185

(43)Date of publication of application : 31.10.1989

(51)Int.Cl.

H05K 3/06

C23F 1/00

H01R 43/10

(21)Application number : 63-101694

(71)Applicant : TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK

(22)Date of filing : 25.04.1988

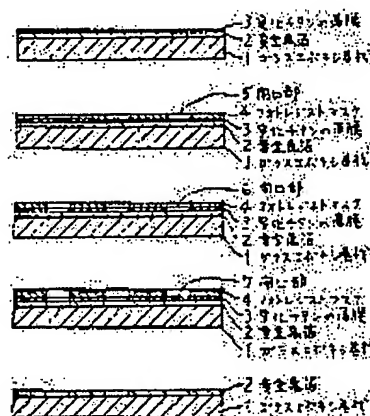
(72)Inventor : SATOU HIROYASU

(54) MANUFACTURE OF ELECTRIC CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent deterioration of a photoresist mask by forming an aqua-regia-resistant coat on a precious metal foil for producing a circuit pattern before etching the same.

CONSTITUTION: A thin film of titanium nitride 3 is formed on the surface of a substrate by the DC magnetron sputtering so that a precious metal foil on the substrate surface is coated therewith. The thin film is an aqua-regia-resistant thin film formed for example of a metal such as titanium, niobium or tantalum, or titanium nitride, or an aqua-regia-resistant metal oxide such as silicon oxide or titanium oxide. The thin film is then covered with a photoresist mask 4, and exposure-and-development is performed to form openings 5 in the mask 4. The parts of the titanium nitride thin film 3 exposed in the openings 5 are etched with an etching solution principally composed of ammonium hydrogen fluoride so that further openings 6 are opened to expose the noble metal foil 2. The part of the noble metal foil exposed in the opening 6 are etched off with an etching solution of aqua regia type having increased concentration of hydrochloric acid. Thereby, an electric circuit is produced under the titanium nitride thin film 3.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-272185

⑬ Int. Cl.⁴

H 05 K 3/06
C 23 F 1/00
H 01 R 43/10

識別記号

庁内整理番号

N-6921-5E
A-6793-4K
7039-5E

⑭ 公開 平成1年(1989)10月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電気回路板の製造方法

⑯ 特 願 昭63-101694

⑰ 出 願 昭63(1988)4月25日

⑱ 発 明 者 佐 藤 浩 安 神奈川県平塚市長瀬2番地14号 田中貴金属工業株式会社
平塚第二工場内

⑲ 出 願 人 田中貴金属工業株式会 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号
社

明 細 書

1. 発明の名称

電気回路板の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 電気回路板を製造する方法において、基材上に形成した貴金属箔の上に耐水性金属または耐水性化合物薄膜で被覆を形成する第1の工程と、

前記耐水性金属または耐水性化合物の薄膜をフォトリソマスクで被覆し露光現像処理によりフォトリソマスクに開口部を作る第2の工程と、

前記開口部から露出した領域の耐水性金属または耐水性化合物の薄膜をエッチング除去し該耐水性金属または耐水性化合物の薄膜下にある貴金属箔を露出させる第3の工程と、

前記露出した領域の貴金属箔をエッチング除去し電気回路を形成する第4の工程からなることを特徴とする電気回路板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電気回路板の製造に係わり、詳しくは基材上に貴金属の電気回路を形成した電気回路板の製造方法に関する。

(従来技術とその問題点)

近年の電気・電子工業の発展に伴い、電気回路板は種々の形状に加工され、部品や製品に使用されている。こうしたなかで貴金属の電気的特性を生かして、基材上に貴金属の電気回路を形成した電気回路板が製造されている。

電気回路を形成させる方法としては、基材上にペーストや貴金属インクなどで印刷後に焼成処理を行い直接電気回路を形成させる方法と基材上に形成した貴金属箔をフォトリソマスクで被覆し露光現像処理を経て貴金属箔をエッチング除去し電気回路を形成させる方法とがある。

前者の方法は、ファインパターン化の点で有利であるが、電気回路の形成が貴金属の焼結によるので電気回路中の貴金属どうしのなじみが悪く、同質の材料に比べ引っ張り強度や硬度が低く、電

特開平1-272185(2)

電気回路とした場合には組成が一定になりにくいので、耐摩耗性及び接触時の電気的特性を要求される電気回路板には不向きであり、電気回路や集電部が高速回転するものではより顕著であるといった問題点がある。

また電気回路板には、摺動部に一定の回路厚さが必要であり、厚みを付けるために印刷や焼成の工程を複数回する必要がある。

後者の方法は、組成の安定した強度のある電気回路を基材上にあらかじめ形成しておくので、前述の電気回路板の製造方法に通じている。しかし貴金属箔のエッチングに王水や硝酸などの酸化性の液を使用するためエッチング時間が延びるとマスキング材のフォトリソマスクの劣化がおり、電気回路パターンが乱れやすく、ファインパターンのものが作りにくいといった問題点がある。

(発明の目的)

本発明は、従来の電気回路板の製造方法の欠点を解決すべくなされたもので、マスキング方法に

改良を加え、電気回路板のファインパターン化に対応した電気回路板の製造方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、電気回路板を製造する方法において、基材上に形成した貴金属箔の上に耐王水性金属または耐王水性化合物薄膜で被覆を形成する第1の工程と、前記耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をフォトリソマスクで被覆し露光現像処理によりフォトリソマスクに開口部を作る第2の工程と、前記開口部から露出した領域の耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をエッチング除去し露出した耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜下にある貴金属箔を露出させる第3の工程と、前記露出した領域の貴金属箔をエッチング除去し電気回路を形成する第4の工程からなる電気回路板の製造方法である。

(作用)

電気回路板としては、スリップリングやエンコーダーなどがあり、ガラスエポキシやセラミック、

ベークライトなどの基材上に摺動部として貴金属箔の回路パターンを形成したものである。

第1の工程では、基材上に形成した貴金属箔の上に耐王水性金属または耐王水性化合物薄膜で被覆を形成する。

本工程は、貴金属箔をマスキングするための耐王水性金属または耐王水性化合物の被覆をあらかじめ形成しておくことにある。

貴金属箔としては、金、銀、白金、パラジウムなど貴金属単体の他、金銀合金、金白金合金、銀パラジウム合金、白金パラジウム合金、金銀パラジウム合金、金白金パラジウム合金などの貴金属合金や、これらに銅やニッケル、亜鉛などの卑金属を加えた貴金属基合金などがある。

耐王水性金属または耐王水性化合物薄膜の被覆は、イオンブレーティングやD. C. マグネトロンスパッタ、真空蒸着などの方法で形成する。

膜厚は、0.01 μ mから2.0 μ m程度が好ましく、最も好ましくは0.05 μ mから0.5 μ m前後である。

薄膜は、チタン、ニオブ、タンタルなどの金属

や、窒化チタン、耐王水性金属酸化物である酸化珪素、酸化チタンなどの化合物で形成するのがよい。

第2の工程では、前記耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をフォトリソマスクで被覆し露光現像処理によりフォトリソマスクに開口部を作る。

本工程は、前記工程で得た耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜上に、フォトリソマスクで被覆し露光現像処理により電気回路パターンを転写し、耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜エッチングに必要な電気回路パターンをフォトリソマスクにより得ることにある。

電気回路を作るためのフォトリソマスクとして、貴金属への密着性がよく、酸化性のエッチング液に耐用するものとして桂皮酸系レジストなどがあるが、本発明では前記耐王水性金属または耐王水性化合物薄膜の被覆をエッチングする液に対応するフォトリソマスクを用いればよい。

後述する実施例では、フォトリソマスクと

特開平1-272185 (3)

してリストン（商品名）なるドライフィルムを用いているが、従来の桂皮酸系レジストに比べ取り扱いが容易で、より高密度な電気回路パターンを形成することができる。また本レジストは、従来の工程による電気回路板の製造には使用できなかったものである。

第3の工程では、前記開口部から露出した領域の耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をエッチング除去し、該耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜下にある貴金属箔を露出させる。

本工程は、耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をエッチングし、電気回路パターンを転写する工程であり、貴金属箔のエッチングに必要な電気回路パターンをエッチングした耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜により得るところにあり、前記第2の工程と本工程を合わせて従来のフォトリソマスクで被覆し露光現像処理をする工程に相当するものである。

耐王水性金属または耐王水性化合物の膜が薄膜であるので容易に短時間でエッチングできるとと

もに、電気回路パターンの転写の際に耐王水性金属または耐王水性化合物の膜のサイドエッチングやオーバーハングなどの現象がおこりにくい。フォトリソで得た電気回路パターンは正確に転写され、貴金属箔のエッチングに必要な電気回路パターンをエッチングされた耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜で得ることができる。

エッチング液には、前述のフォトリソマスクに対応しかつ耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をエッチングできれば良く、具体的なエッチング液としては、塩酸-塩素水、フッ酸などのフッ素含有エッチング液がある。エッチングする膜厚が薄く、短時間で処理することが可能であるので酸化力の強い酸の使用も可能になり、フォトリソマスクの選択の範囲も広げることが可能である。しかし塩酸-塩素水は、耐王水性金属または耐王水性化合物の膜ばかりでなく、下層の貴金属箔までエッチングする能力があり、液管理が難しいといった問題点があるので、フッ酸などのフッ素含有エッチング液が好ましい。

フッ素含有エッチング液としては、フッ化水素酸を主成分とするものでも良いが、フッ化水素ガスの蒸気が有毒であるなどの問題があるので、フッ化水素アンモニウム（ NH_4HF_2 ）、フッ化水素ナトリウム（ NaHF_2 ）、フッ化水素カリウム（ KHF_2 ）などのフッ化水素酸塩を主成分とするエッチング液のほうがより安全で取り扱いも容易であるのでさらに良い。

第4の工程では、露出した領域の貴金属箔をエッチング除去し電気回路を形成する。

本工程は、エッチングにより露出した貴金属箔部分をエッチングし、前工程で得た耐王水性金属または耐王水性化合物の膜による電気回路パターン下にある貴金属を残すことにあり、これにより電気回路が形成される。

エッチング液には、耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜を侵すことなく貴金属箔をエッチングできるものがよいが、貴金属箔の種類や厚さ、回路の密度などを考慮に入れ選択する。

具体的なエッチング液としては、王水、沃素エ

ッチング液、塩酸濃度を高めた塩酸と硝酸の混液、硝酸、硫酸、塩化ナトリウム-硫酸-硝酸などの系からなり、酸化性を有し貴金属を溶かすことが可能で酸化性を有するものならばよい。また耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜は、アルカリにも安定であるので、中性やアルカリ性の沃素エッチング液、シアン化ナトリウムと過酸化水素水の混合溶液などのエッチング液を使用してもよい。

貴金属箔の厚さは、10～100 μm の範囲が好ましくこれは、100 μm 以上であると第4の工程で、電気回路のサイドエッチングなどの現象がおこり電気回路パターンが乱れやすくなるからであるが、本発明が適用できなくなるわけではない。

また10 μm 以下では、基材状に貴金属箔を圧着する際に平面度が出し難いため、製品とした場合に電気回路の厚みを一定にするのが難しく、電気回路板の電気的特性に影響を与えるからである。

第4工程の後、該電気回路板は仕上げ工程を経て製品となるが、パターン上に残っているレジス

特開平1-272185 (4)

トや耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜は、刷削や研磨、前記エッチング液などで処理して除き、外形加工などの工程をへて電気回路板が得られる。

電気回路部分は摺動部として使用されるが、貴金属箔の強度や特性は変わることなく使用することができ、従来よりもファインパターンの電気回路板が得られる。

以下、本発明の一実施例について第1図から第5図を参照して詳細に説明する。

(実施例)

第1図から第5図は、本発明による電気回路板の貴金属回路の形成方法を模式的に表したものである。

第1図は、ガラスエポキシ基材(厚さ1.6mm)1上に白金金銀合金箔(厚さ35μm)2を貼った基板上に耐王水性金属または耐王水性化合物薄膜で被覆を形成する例を示す。まず基板の表面をDCマグネトロンスパッタによる窒化チタンの薄膜3を形成し、基板表面の貴金属箔側を被覆する。こ

のほか薄膜は、チタン、ニオブ、タンタルなどの金属や、窒化チタン、耐王水性金属酸化物である酸化珪素、酸化チタンなどの耐王水性の薄膜を適用することが可能である。

次いで第2図に示すようにフォトレジストマスク4で被覆し、露光現像処理を施してフォトレジストマスク4に開口部5を作る。

この開口部5より露出した窒化チタンの薄膜3を第3図に示すように、フッ化水素アンモニウムを主成分とするエッチング液でエッチング除去し、更に開口部6を設け貴金属箔2を露出させる。

開口部6を設け貴金属箔2を露出させた部分を第4図に示すように、塩酸濃度を高めた王水系エッチング液(塩酸:硝酸:水=6:1:3)でエッチング除去し、窒化チタンの薄膜3の下に電気回路が形成する。フォトレジストマスク4は第4図に示すように、王水系エッチング液の酸化により傷みや剥がれが起るが、窒化チタンの薄膜3の下に貴金属箔2部分は、エッチングされないで残る。

次いで、フォトレジストマスク4を有機溶媒(1,1,1-トリクロロエタン)で溶解して除き、更にフッ化水素アンモニウムを主成分とするエッチング液で電気回路上の窒化チタンの薄膜3を除き第5図に示すような断面をもつ電気回路板を得た。これを外形加工し研磨ののち、中心に対し複数の円弧上の電気回路を有する円板状のスリップリングとした。

(従来例)

第6図及び第7図は、従来の電気回路板の電気回路の形成方法を模式的に表したものである。

第6図は、ガラスエポキシ基材(厚さ1.6mm)1上に白金金銀合金箔(厚さ35μm)2を貼った基板をフォトレジストマスク4で被覆し、露光現像処理を施してフォトレジストマスク4に開口部5を作る。

開口部5を設け貴金属箔2を露出させた部分を第7図に示すように、塩酸濃度を高めた王水系エッチング液(塩酸:硝酸:水=6:1:3)でエッチング除去し、電気回路を形成する。フォトレ

ジストマスク4は第7図に示すように、王水系エッチング液の酸化により傷みや剥がれが起り、傷みや剥がれの部分がエッチングされた。

次いで、フォトレジストマスク4を有機溶媒(1,1,1-トリクロロエタン)で溶解して除き、更に外形加工し研磨ののち、中心に対し複数の円弧上の電気回路を有する円板状のスリップリングとしたが実施例に比べ回路パターンの乱れた電気回路板となった。

(発明の効果)

本発明は、基材上に形成した貴金属箔の上に耐王水性金属または耐王水性化合物薄膜で被覆を形成する第1の工程と、前記耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をフォトレジストマスクで被覆し露光現像処理によりフォトレジストマスクに開口部を作る第2の工程と、前記開口部から露出した領域の耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜をエッチング除去し該耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜下にある貴金属箔を露出させる第3の工程と、前記露出した領域の貴金属箔を

特開平1-272185(5)

エッチング除去し電気回路を形成する第4の工程により電気回路を形成するようにしている。

エッチングの際に貴金属箔上に耐王水性の被覆による、回路パターンを形成し、次いでエッチングをおこなうので、従来のフォトリソマスクの劣化とそれに伴う問題を解決するとともに、電気回路パターンが乱れにくい利点がある。

従来のものよりファインパターンの電気回路板を得ることが出来るとともに、招動用電気回路板以外に応用できるなどの別の効果もあり、従来の電気回路板の製造方法に比べ画期的なもので、発明の効果大なるものといえる。

(実施態様)

本発明は、特許請求の範囲に記載した特徴を有するものであるが、その実施態様を例示すると次のとおりである。

(2) 耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜が、チタン、ニオブ、タンタル、窒化チタン、耐王水性金属酸化物から選択されることを特徴とする特許請求の範囲1に記載の方法。

(3) 耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜のエッチングが、フッ素を含有するエッチング液でかつ貴金属箔のエッチングが酸化性を有する酸であることを特徴とする特許請求の範囲1及び実施態様(2)に記載の方法。

(4) 耐王水性金属または耐王水性化合物の薄膜が、厚さ0.01 μ mから2.0 μ mの膜厚であることを特徴とする特許請求の範囲第1項及び実施態様(2)から(3)に記載の方法。

4. 図面の簡単な説明

第1図から第5図は、本発明の一実施例を模式的にあらわしたものである。

第6図及び第7図は、従来例を模式的にあらわしたものである。

出願人 田中貴金属工業株式会社

